

Capítulo 6

Utilización de brásicas forrajeras con bovinos de carne en la Patagonia (Región de Aysén)

Christian Hepp y Camila Reyes

Los principales recursos para engordar ganado bovino de carne en Aysén, son la pradera naturalizada fertilizada y las praderas mixtas sembradas. En ambos casos es posible alcanzar buenos rendimientos de materia seca en primavera-verano, pero la producción está limitada a sólo 5-6 meses del año. En la otra mitad del año no se cuenta con recursos abundantes de pastoreo, debido a que las temperaturas descienden bajo los umbrales de crecimiento de las forrajeras tradicionales. Lo anterior exige que la crianza y engorda del ganado deba ajustarse a períodos fijos definidos por la curva de crecimiento de las praderas.

El ajuste de los sistemas productivos de engorda a las curvas de crecimiento de praderas implica una rigidez en cuanto a los períodos de terminación del ganado (marzo a mayo) y su salida al mercado. A fines del verano y comienzos del otoño, la tasa de crecimiento de la pradera es baja y se acerca el período en que ya cesará definitivamente. Si no se tiene recursos forrajeros rezagados o forraje conservado en cantidades suficientes para mantener animales en el predio, para esperar mejores precios o bien para esperar posibilidades de transporte hacia regiones del norte, se pierden posibilidades de negociación que afectan el resultado económico del sistema productivo.

Más aún, en estos sistemas basados en praderas estacionales, se produce en esos meses de otoño una mayor oferta de ganado, lo que implica muchas veces menores precios para los productores.

Para lograr engordar animales en períodos diferentes, manteniendo elevadas tasas de crecimiento en los animales, existen otras alternativas en la región de Aysén, las que han sido evaluadas por el INIA y con buenos resultados. Estas alternativas pueden adaptarse a los sistemas de engorda, pero generalmente requerirán de suelos arables.

Como se ha visto, las brásicas forrajeras (BF) son un grupo de cultivos con una buena adaptación a las condiciones agroclimáticas de la región de Aysén, desde las zonas templado-húmedas de la costa hasta el clima más frío y seco del sector oriental. En ese espectro de situaciones locales, es posible establecer estos cultivos, con diferentes potenciales productivos. En estos casos, las BF pueden suministrar forraje en aquellos momentos estratégicos en que los sistemas productivos no tienen disponibilidad suficiente de forraje en las praderas. Junto a ello, se debe agregar el alto valor nutritivo de estos cultivos, lo que permite lograr metas productivas en períodos en que antes no era posible.

Este grupo de cultivos incluye el nabo forrajero, la rutabaga, el raps forrajero, nabo de hoja y la col forrajera, por mencionar los principales. Algunas especies producen grandes raíces (tallos modificados), ricas en energía y alta digestibilidad, como los nabos y rutabagas, mientras que otros permiten un uso repetido, ya que rebrotan abundantemente, como el raps forrajero. Las hojas de estos cultivos son muy ricas en proteína y su utilización en pastoreo es muy elevada, pudiendo superar el 90 %, sobre todo si se usa con vacas. En engorda de novillos se recomendará usos menos intensos, pero los residuos pueden ser utilizados por animales de menores requerimientos, como las vacas.

Una característica importante de estos cultivos es que permiten aumentar la flexibilidad del sistema productivo, al ofrecer alternativas de pastoreo directo en diferentes épocas del año, pero especialmente en verano (raps), otoño (raps y nabo) e invierno (nabo y rutabaga) (Figura 6.1).

En este capítulo se exponen las principales experiencias con el uso de BF en sistemas bovinos de carne en la Región de Aysén, centrados en aspectos de producción forrajera y resultados de producción animal.



Figura 6.1. Cultivo de nabos forrajeros en Valle Simpson, Zona Intermedia, región de Aysén.

6.1. Uso de brásicas de raíz en sistemas de bovinos de carne

Las BF se pueden dividir básicamente en dos grupos: las BF de hoja y las BF de raíz. En las primeras, se utilizan las hojas y tallos de las plantas como forraje para el ganado, mientras que las raíces permanecen en el suelo. Generalmente permiten más de un pastoreo, ya que se produce rebrote desde yemas axilares remanentes en la parte baja del tallo. Es el caso, por ejemplo, del raps forrajero. Por otra parte, en las BF de raíz se utiliza la planta completa en la alimentación del ganado, por lo que habitualmente no es posible el rebrote, salvo que queden órganos residuales en el suelo y se puede producir rebrote desde yemas de la zona de nacimiento del tallo.

En las BF de raíz, se consumen las hojas, tallos y raíces (Figura 6.2), las que habitualmente son cosechadas en forma directa por los animales a través del pastoreo. Esta utilización será más eficiente si se controla mediante cerco eléctrico. Ejemplos de estas BF son los nabos forrajeros y rutabagas.



Figura 6.2. Planta de nabo forrajero. Se aprecia el desarrollo de las hojas y el tallo engrosado con la raíz en su base.

Las “raíces” que consume el ganado se desarrollan desde tejidos del tallo de la planta, zona que se engrosa significativamente, conformando un órgano voluminoso de reserva, que constituye una parte sustancial del rendimiento total del cultivo. La raíz verdadera se encuentra a continuación y puede o no ser consumida, lo que dependerá del tipo de suelo, el tipo de animal que pastorea y la facilidad para extraerla desde el terreno. En algunas variedades, estos tallos engrosados (que en esta publicación se denominan como “raíces”) están parcialmente fuera del suelo y se tornan de coloración rojiza o púrpura al verse expuestos al sol (Figuras 6.2 y 6.3).



Figura 6.3. Planta de nabo forrajero (variedad Rival). Se aprecia el tallo engrosado con una alta proporción sobre la superficie del suelo, que adquiere la coloración característica.

Las primeras experiencias en Aysén, con utilización de BF, por parte de animales en pastoreo datan de 2008, habiéndose probado previamente diferentes especies y variedades a nivel de parcelas experimentales, para conocer su adaptación, crecimiento y rendimiento.

Como se ha señalado, una de las primeras aplicaciones estratégicas de las BF en sistemas bovinos, fue pensada para extender el período de engorda de novillos en otoño e invierno, rompiendo así la estacionalidad productiva y permitiendo llegar a pesos de faena a aquellos animales que no logran estos pesos de terminación en la época tradicional.

Para ello, uno de los primeros experimentos desarrollados en la región de Aysén, permitió establecer nabo forrajero variedad Green Globe, para evaluar el consumo de esta BF por novillos de engorda. Se utilizaron dietas con dos niveles de inclusión de nabo a pastoreo y con o sin uso adicional de grano de avena, un suplemento tradicional de la zona. Este trabajo se realizó en el sector de Valle Simpson, en la Zona Intermedia de Aysén.

Con un cultivo sembrado a inicios de noviembre, se programó su utilización entre el 18 de mayo y 28 de julio del año siguiente (71 días), utilizando novillos híbridos Aberdeen Angus x Hereford, con peso promedio inicial de 362 kg. Estos animales tenían una edad de entre 18-19 meses y no habían logrado el peso de faena en mayo. El cultivo se sembró el 14 de noviembre (3 kg/ha) y se fertilizó con N-P-S (100-60-50).

Los novillos se asignaron a tres grupos, según dieta: a) Nabo forrajero restringido (Nb50) con una franja diaria de pastoreo + heno de alfalfa (5,6 kg/d); b) nabo forrajero de libre disposición (Nb50A) con doble franja de pastoreo + heno de alfalfa (2,8 kg/d); y c) nabo restringido (Nb75) (franja de pastoreo) + heno (5,6 kg) + 1,5 kg grano de avena. El pastoreo se controló mediante cerco eléctrico. En los tratamientos restringidos se esperaba un 50 % del consumo en base a nabo forrajero y en el tratamiento de libre disposición se presumía cercano a 75% de la dieta.

El valor nutritivo de los forrajes utilizados se indica en el cuadro 6.1, destacando el mayor valor energético del nabo forrajero y su alta digestibilidad. La raíz de nabo forrajero superaba el 41% de carbohidratos solubles en su composición. En la Figura 6.4 se muestra la evolución de los pesos vivos de los novillos en los diferentes grupos experimentales. Los tratamientos Nb75 y Nb50A superaron significativamente las tasas de crecimiento respecto a Nb50, ya a partir del primer mes y estas diferencias se fueron acentuando hacia el final del período de pastoreo. Los dos primeros grupos tuvieron pesos finales (julio) de 450 y 438 kg, respectivamente, mientras que Nb50 sólo llegó a 409 kg en promedio. Las ganancias de peso vivo fueron de 1.250; 1.040 y 730 g/d, para Nb75, Nb50A y Nb50, respectivamente.

Cuadro 6.1 Valor nutritivo de nabo forrajero, heno de alfalfa y grano de avena utilizado en experimento. INIA Tamel Aike, Valle Simpson, Región de Aysén.

	Energía metabolizable (Mcal/kg)	Proteína Cruda (%)	igestibilidad in vitro(%)
Nabo (raíz)	2,97	10,5	93,1
Heno alfalfa	2,32	14,3	72,7
Avena (grano)	2,61	11,5	73,8

Las mayores respuestas animales se sustentaron en parte en la menor limitación de acceso a nabos, lo que se refleja en los menores niveles de utilización (residuos mayores al final del día), como se observa a continuación.

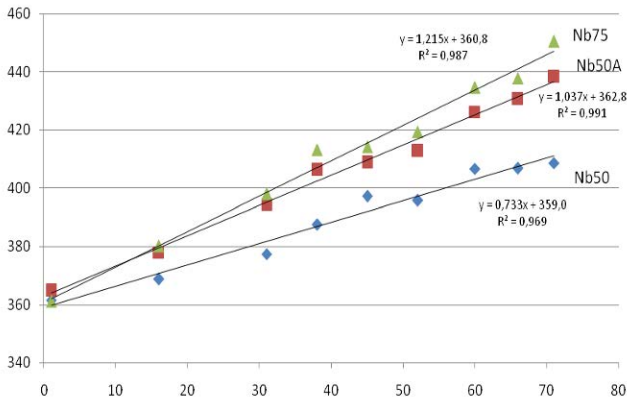


Figura 6.4. Evolución del peso vivo de novillos con tres dietas diferentes en base a nabo forrajero, con diferentes niveles de inclusión en la dieta (días desde 18 de mayo).

La Figura 6.5 muestra la disponibilidad y consumo efectivo de nabo forrajero, en sus componentes de hojas y raíces. Se aprecia que las hojas y raíces son consumidas en una alta proporción en el grupo con nabo restringido (Nb50), con casi 95 % de utilización total. En el grupo donde se agregó grano de avena, las hojas fueron consumidas también en cerca de 95 %, pero las raíces en un 80 %. En el grupo Nb75 las hojas fueron consumidas en un 80 %, mientras que las raíces sólo en 51 %, quedando residuos a nivel de campo luego del pastoreo, lo que refleja que el nabo estaba a libre disposición.

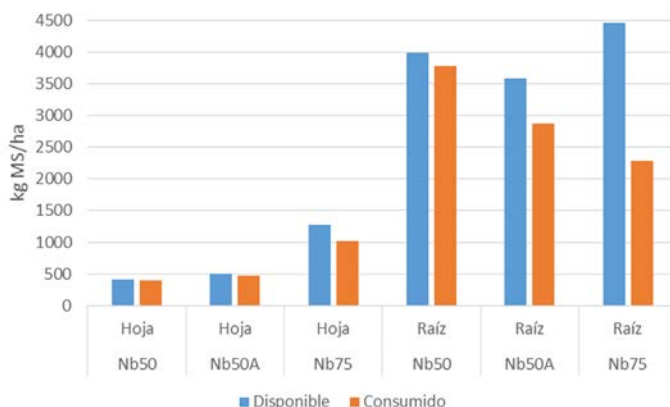


Figura 6.5. Disponibilidad de materia seca de hojas y raíces de nabo forrajero en cada grupo experimental.

En cuanto a la dieta diaria, el consumo de nabos fue el 40 % de la dieta en Nb50 y un 71 % de ésta en Nb75. En Nb50A los animales tendieron a reemplazar parte del nabo forrajero por el grano de avena, y así el nabo pasó a ser sólo el 28 % de la dieta. Los tres grupos tuvieron consumos totales similares de entre 9,4–9,9 kg MS/d, adecuado para estos animales en crecimiento (Figura 6.6).

Cuadro 6.2. Consumo de materia seca (kg MS/d) de los diferentes componentes de la dieta de los novillos.

Tratamiento	Consumo (kg/MS/d)					% pastoreo nabo en dieta
	Nabos	Heno	Avena	Otros	Total	
Nb50	3,3	5,6	-	0,5	9,4	40 %
Nb50A	2,3	5,6	1,5	0,5	9,9	28 %
Nb75	5,2	2,8	-	1,5	9,5	71 %



Figura 6.6. Pastoreo de nabo forrajero con novillos, con diferentes niveles de inclusión en la dieta. INIA Tamel Aike, Valle Simpson, región de Aysén.

El uso de BF en otoño-invierno permite continuar con altas tasas de crecimiento en una época en que ello no es posible con praderas. De esa forma, es factible lograr pesos de faenamiento en meses no habituales, donde además los precios son más elevados, mejorando muchas veces la rentabilidad final.

En otra experiencia se evaluó el uso de nabo forrajero (Green Globe y Rival) y rutabaga (Dominion) en la recría de terneros en invierno durante dos meses en invierno, entre el 22 de junio y el 19 de agosto. La siembra se realizó el 15 de noviembre del año anterior y se fertilizó con N-P-K-S con 100-80-50-50, en la forma de urea, superfosfato normal y muriato de potasio, además de 30 kg/ha de boronatrocalcita para prevenir deficiencias de boro en este cultivo (Figura 6.7).



Figura 6.7. Pastoreo de brásicas forrajeras de raíz con novillos durante el invierno y repaso con vacas para aumentar el porcentaje de utilización final del cultivo.

El cultivo presentó algunas áreas con infestación de malezas, específicamente “yuyo”, al pertenecer a la misma familia botánica que las BF. No obstante, esta maleza es igualmente consumida por el ganado, así que se consideró como parte de la oferta forrajera.

Los terneros eran híbridos Hereford x Aberdeen Angus, con un peso inicial promedio de 235 kg. Los animales tuvieron un período de acostumbramiento al alimento y ambiente por 20 días, previo al inicio del experimento. El período de acostumbramiento es importante, para ajustar la flora ruminal de los animales. Asimismo, en el caso de animales no acostumbrados a consumir BF, es necesario dar un tiempo para que se familiaricen con este alimento. Durante los primeros días, los animales tienden a rechazar el cultivo y prefieren comer pasto o incluso malezas en los márgenes del potrero. Sin embargo, en forma gradual van seleccionando el cultivo, el cual luego consumen normalmente a los pocos días. El pastoreo se realizó con franjas de avance diario, controladas por cerco eléctrico móvil.

El consumo de BF estuvo en el rango de 50-60 % de la dieta diaria, existiendo además disponibilidad de heno de alfalfa como componente de fibra efectiva. Los animales consumieron las BF en un sistema de pastoreo en franjas durante 58 días. El establecimiento de los cultivos fue regular, lo que probablemente impidió un mejor desempeño productivo de los animales. Las ganancias de peso fueron de entre 400-500 g/d en nabo Green Globe y rutabaga, mientras que en el nabo Rival sólo llegaron a 270 g/d (Figura 6.8). Observaciones en terreno han indicado también que los animales de mayor tamaño (novillos, vaquillas, vacas) hacen mejor uso de las raíces de las brásicas forrajeras, en comparación a terneros o terneras.

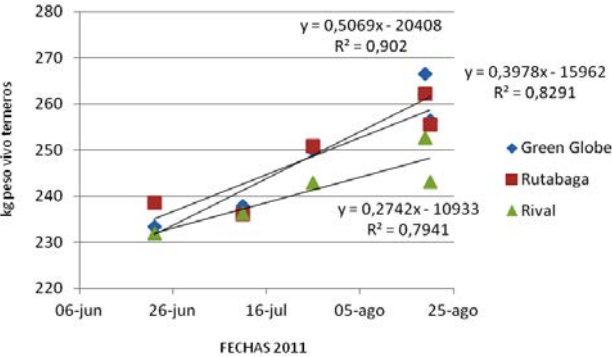


Figura 6.8. Evolución del peso vivo de terneros con tres alternativas de brásicas forrajeras de raíz en pastoreo invernal durante la recría post destete. INIA Tamel Aike, Valle Simpson.

En forma paralela, con los mismos tres cultivos se realizó una comparación con novillos a pastoreo en el mismo período. Se utilizaron 24 novillos híbridos Hereford x Aberdeen Angus, con pesos promedio de 407 kg al inicio de la engorda invernal. Los novillos alimentados con nabo Green Globe lograron las mayores tasas de crecimiento, con un promedio de 845 g/d en pleno invierno. En el caso de los animales consumiendo rutabaga, se obtuvo ganancias de peso de 586 g/d, mientras que con nabo forrajero Rival fue de 638 g/d (Figura 6.9). Los animales se suplementaron además con heno, para complementar los niveles de fibra de la dieta. El heno disponible fue de regular calidad, lo que puede haber afectado y limitado las tasas de crecimiento. La proporción de la dieta con brásicas superó el 60 %.

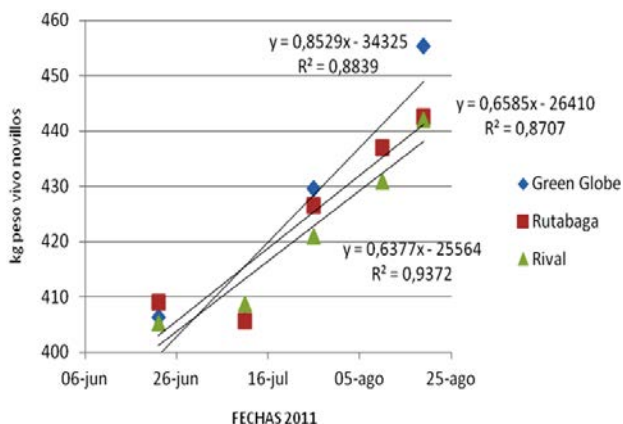


Figura 6.9. Evolución del peso vivo de novillos y ganancia de peso observada con tres alternativas de brásicas forrajeras en pastoreo invernal. INIA Tamel Aike, Valle Simpson.

Ganancias de peso de sobre 800 g/d en novillos, son adecuadas para sistemas de engorda invernal y permiten manejar las estrategias de salida al mercado del ganado en forma más cómoda y planificada. En terneros se observaron ganancias diarias de sobre 500 g/d, lo que permite criar los animales y lograr pesos de salida de invierno mayores. Esto permite programar crías a pastoreo con término anticipado al lograrse antes el objetivo de peso de faena.

Las BF de raíz, específicamente nabos forrajeros (Figura 6.10) y rutabagas, han demostrado ser una fuente importante en calidad y valor nutritivo para ser consumida por bovinos en crecimiento. Su uso estratégico invernal debe ser evaluado con diferentes categorías animales, para conocer las posibilidades de uso por parte del sector productivo y evaluar las metas productivas que son factibles de lograr en condiciones de campo en la Patagonia en el período de invierno.



Figura 6.10. Nabo forrajero como recurso de pastoreo en recría invernal de bovinos.

Se realizó otro trabajo para evaluar especies de BF de hoja y de raíz, con una engorda de novillos a pastoreo durante el verano y otoño. Se utilizaron cinco cultivos que fueron pastoreados entre enero y junio. El consumo principal de los animales consistió de BF, ya que el forraje fibroso consumido (heno disponible) fue muy bajo. Los animales recibían diariamente una franja fresca de BF para consumir, y su ancho era regulado de acuerdo al consumo observado. El material sobrante era consumido posteriormente por otra categoría de animales adultos (vacas).

En la Figura 6.11 se muestra la evolución del peso vivo de los animales desde el verano hasta fines de otoño (junio). El crecimiento fue similar (y lineal) en todos los casos durante el período experimental. Las tasas de crecimiento promedio del período fluctuaron desde 837 g/d en rutabaga hasta 961 g/d con nabo Green Globe.

Estas tasas de crecimiento son perfectamente compatibles con objetivos de engorda de bovinos de carne en verano-otoño. En todo caso, las tasas de crecimiento pueden ser superiores con mejores condiciones de cultivos. En este caso particular, los cultivos estaban en algunos casos parcialmente vernalizados (con emisión de tallo floral) y su calidad probablemente no era óptima.

Durante el verano es muy difícil mantener tasas de crecimiento de este tipo con praderas, ya que habitualmente se afectan por problemas de déficit hídrico estival, con menor disponibilidad y declinación del valor nutritivo. Por ello, las BF son una alternativa estratégica importante en sistemas con animales en crecimiento.

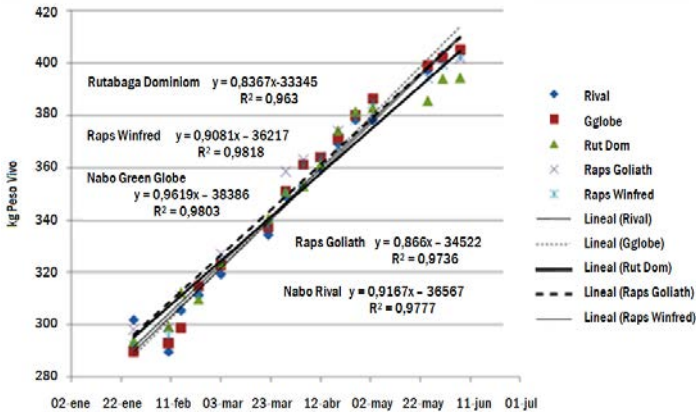


Figura 6.11. Evolución del peso vivo de novillos pastoreando diferentes BF durante el período verano-otoño, en la zona Intermedia de Aysén (Tamel Aike).

En este experimento se midieron los niveles de utilización de los diferentes cultivos durante el proceso de pastoreo (Cuadro 6.3). En general, el consumo de hojas fue bastante completo, con niveles de sobre 90 % en ambos nabos forrajeros (Green Globe y Rival) y en el raps Goliath. En el caso de la rutabaga y del raps Winfred, fue algo inferior, cercano al 80 % de utilización (es decir, residuos de 20 % en hojas).

En el caso de raíces, la utilización promedio de los cultivos fue muy inferior, desde 62 % en nabo Green Globe, 47 % en nabo Rival y 43 % en rutabaga Dominion. En algunos casos, los bajos niveles de utilización se ligan a la presencia de plantas vernalizadas, donde la presencia del tallo floral hace bajar significativamente la palatabilidad del cultivo y aumenta la dificultad de consumo.

Cuadro 6.3. Utilización promedio: 100- (residuo/disponibilidad) de cinco brásicas forrajeras manejadas en pastoreo con novillos durante el periodo verano-otoño, en la Zona Intermedia de Aysén (INIA Tamel Aike).

	Utilización promedio del cultivo				
	Rutabaga Dominion	Nabo Green Globe	Raps Goliath	Nabo Rival	Raps Winfred
Hojas	79 %	95 %	91 %	96 %	82 %
Tallo o raíz	43 %	62 %	31 %	47 %	32 %
Total Planta	55 %	80 %	49 %	72 %	53 %

La utilización promedio del cultivo fue de entre 70 y 80 % en el caso de los nabos forrajeros, de 50-55 % en rutabaga y raps. En este sentido, es importante mencionar que en engordas de novillos no es conveniente llegar a niveles de utilización demasiado altos en tallos y raíces, sobre todo si no hay otros suplementos alimenticios, ya que se resiente la tasa de crecimiento. Los residuos que quedan en el potrero pueden ser luego aprovechados en pastoreo con vacas y se logra así consumir sobre el 95 % del recurso forrajero presente, como ocurrió también en esta ocasión. El suelo queda posteriormente descubierto y apropiado para un siguiente cultivo o establecimiento de pradera. De esta forma, las BF son interesantes como cultivos de cabeza de rotación.

6.2. Uso de raps forrajero en alimentación de bovinos de carne

Junto con la introducción de BF de raíz, particularmente nabo forrajero y rutabaga, se realizaron experiencias de adaptación, crecimiento y desarrollo de raps forrajero. A diferencia de las BF de raíz, esta especie no desarrolla esos tallos engrosados en la base. Los órganos que consumen los animales son las hojas y los tallos, los que presentan alta palatabilidad para el ganado bovino, una vez que éste se acostumbra a su consumo.

De acuerdo a lo detallado en capítulos anteriores, el raps forrajero ha tenido una muy buena adaptación a las condiciones regionales, presentando altos

rendimientos y valor nutritivo. También se ha mostrado cómo esta especie puede suplementar forraje de pastoreo, de alta calidad, en períodos en que la pradera no lo puede hacer, ya sea por la depresión de crecimiento del verano o el receso de otoño e invierno.

Por ello, el raps forrajero se ha transformado en un cultivo estratégico, de alta flexibilidad en su uso, según los requerimientos de los sistemas productivos. Para lograr esto, es importante sincronizar las fechas de siembra, de acuerdo a las fechas de utilización planificadas. Este cultivo tiene la capacidad de rebrotar, por lo que fácilmente puede otorgar dos o más pastoreos durante su período de desarrollo.

A continuación, se entregan resultados de experiencias de utilización de raps forrajero en la región de Aysén, que pueden ser aplicadas a sistemas de producción de bovinos de carne.

Con el objetivo de disponer de recursos forrajeros de pastoreo de alta calidad en verano y otoño se evaluó el crecimiento de novillos durante dicho período, en un cultivo de dos variedades de raps forrajero (Goliath y Winfred). Se utilizaron 4 kg de semilla/ha y se fertilizó con N-P-K-S (100-100- 50-50) y aplicación de 30 kg/ha de boronatrocalcita. Los cultivos fueron sembrados a fines de noviembre y se utilizaron en dos períodos, siendo éstos del 28 de febrero a 28 de marzo y luego entre el 2 de mayo y el 6 de junio (rebrote). Se pastoreó con novillos de aproximadamente 300 kg de peso vivo inicial. Los animales recibieron también suplementación de heno de alfalfa durante los períodos de pastoreo.

La utilización de raps se realizó con una franja diaria de pastoreo, con avance con cerco eléctrico móvil. La disponibilidad promedio durante el primer período de pastoreo fue de 4,5 t MS/ha para la variedad Winfred y de casi 6 t MS/ha para el raps Goliath. Durante el segundo período, la disponibilidad promedio fue de 1,3 t MS/ha para Winfred y de 2,6 t MS/ha en Goliath. Las franjas se ajustaron para que los dos grupos tuvieran disponibilidades totales diarias similares. La utilización promedio del cultivo fue de 84 % y 77 % en el primer período de pastoreo, y de 62 % y 71 % en el segundo, para Winfred y Goliath, respectivamente.

Los novillos tuvieron ganancias promedios de peso de 1,02 kg/d en raps Winfred y de 1,05 kg/d en raps Goliath, con una curva de crecimiento muy similar en ambos casos. Los pesos de finalización se acercaron a los 440 kg con los dos cultivos de raps forrajero (Figuras 6.12 y 6.13).

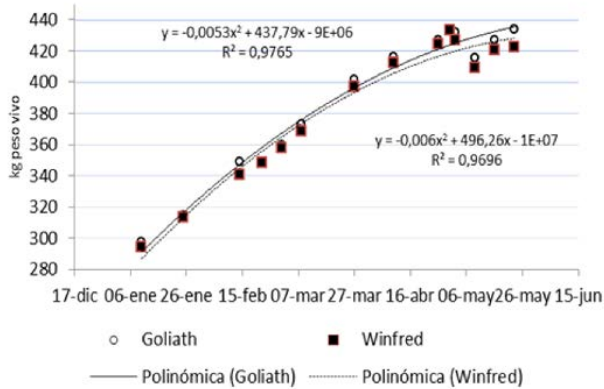


Figura 6.12. Curva de crecimiento de novillos pastoreando raps Winfred y Goliath. Valle Simpson, Zona Intermedia de Aysén.



Figura 6.13. Novillos Hereford pastoreando raps forrajero.

En los sistemas de crianza bovina, una vez destetados los terneros en otoño, se procede a su venta y consiguiente descarga del predio. Sin embargo, los sistemas productivos que trabajan con un ciclo completo, deben definir los criterios para la recría de estos terneros y terneras. Debe tenerse en cuenta que la recría normalmente enfrentará el inicio del invierno, período en que existe fuerte dependencia de los forrajes conservados en la mayoría de los casos.

Dependiendo de las características y potencial de cada predio, las definiciones de cómo enfrentar la recría serán diferentes. También influirán los objetivos productivos. Por ejemplo, para lograr finalizar novillos en forma precoz, se debiera lograr ganancias de peso medias a altas durante la recría. En otros casos, se preferirá mantener tasas de crecimiento más conservadoras y aprovechar el crecimiento compensatorio durante el período de abundancia de primavera. Asimismo, si el objetivo es lograr pesos de encaste en las terneras hacia fines de año, con una edad aproximada de 15 meses, también se tendrá que apuntar a ganancias de peso altas durante el período de recría invernal.

Algunos de los principales recursos forrajeros conservados para enfrentar una recría invernal en la Zona Intermedia de Aysén son, por ejemplo, el heno o ensilaje de praderas mixtas, el heno o henilaje de alfalfa y el heno o ensilaje de cereales, particularmente avena y cebada. A estos forrajes se agrega el raps forrajero, como cultivo de pastoreo para el período de otoño-invierno.

En una experiencia realizada en esta zona, se compararon diferentes fuentes forrajeras: Silo-pack de avena (grano pastoso); silo-pack de cebada (grano pastoso); silo pack de alfalfa pre-marchito; heno de alfalfa; y rebrote de raps forrajero (con franja de asignación diaria) + 2 kg heno de alfalfa. El raps correspondió a la variedad Goliath, sembrada en la primavera anterior y con un pastoreo previo durante el mes de febrero. Durante 83 días se alimentaron terneros híbridos Hereford x Aberdeen Angus entre julio y septiembre, con un peso vivo inicial promedio de 244 kg. El Cuadro 6.4 muestra los diferentes valores nutritivos de los forrajes utilizados, lo que también tiene una relación directa con las respuestas animales observadas.

Cuadro 6.4. Valor nutritivo de forrajes utilizados en recría invernal de terneros en la Zona Intermedia de la Región de Aysén. BCB: bolo de cebada; BAV: bolo de avena; HAL: heno de alfalfa (fardo); BAL: bolo henilaje de alfalfa; *silo-pack; #raps pastoreo en franja.

Tratamiento	% M.S.	pH	NH ₃ /N	% P.C.	% FDN	% DIV	EM Mcal/kg
BCB*	38	4,7	2,7	8,2	64,7	61,6	2,07
BAV*	34,1	4,5	1,5,7	6,7	59,5	67,5	2,29
HAL*	82,8			14,5	53,6	68,9	2,25
BAL*	50,3	5,4	2,6	13	46,7	70,4	2,28
RP hoja#	12,4			27,6	14	96,1	3,02
RP tallo#	13,2			14,3	35,9	83,2	2,61

En el mismo cuadro se puede apreciar que el raps forrajero destaca en valor nutritivo al compararse con los otros forrajes, tanto en niveles de proteína cruda, como en energía metabolizable y digestibilidad. También presenta bajos niveles de materia seca y FDN, lo que es habitual, y que se regula con el heno incluido en la dieta.

El Cuadro 6.5 muestra los resultados en los animales sometidos a las diferentes dietas durante la recría. Con pesos iniciales (julio) similares, se aprecian diferencias muy grandes en los pesos finales (septiembre) entre los grupos.

Los terneros alimentados con raps forrajero ganaron entre 3-5 veces más kilos que aquellos alimentados con ensilaje de cereales y entre 20-40 % más que aquellos alimentados con alfalfa (aunque no logró diferenciarse estadísticamente en este caso). De todas formas, el grupo alimentado con raps destaca con una ganancia de peso diario superior al resto de los grupos, logrando 1,17 kg/d en pleno invierno, en condiciones de pastoreo, a la intemperie, lo que es muy destacable.

Cuadro 6.5. Peso vivo inicial, final y ganancia de peso de terneros en recría, alimentados con diferentes fuentes forrajeras (letras diferentes en cada columna indican diferencias significativas).

Tratamiento	PV inicial (kg)	PV final (kg)	kilos ganados	GPV (kg/d)
Bolo cebada	244,4 a	265,3b	20,9	0,251 c
Bolo avena	243,1 a	272,7 b	32,6	0,392 c
Heno alfalfa	243,6 a	311 ab	67,4	0,812 b
Bolo alfalfa	243,9 a	323,3 a	80,4	0,969 ab
Raps pastoreo	245,7 a	342,1 a	97,4	1,174 a

La Figura 6.14 muestra cómo evolucionaron los pesos de los terneros durante el período de recría. Se aprecia que el grupo que pastoreaba una franja diaria de raps forrajero, comienza a diferenciarse del resto aproximadamente a partir del día 40 de la recría. Desde ahí aumenta su tasa de crecimiento y se diferencia claramente de los demás grupos experimentales.

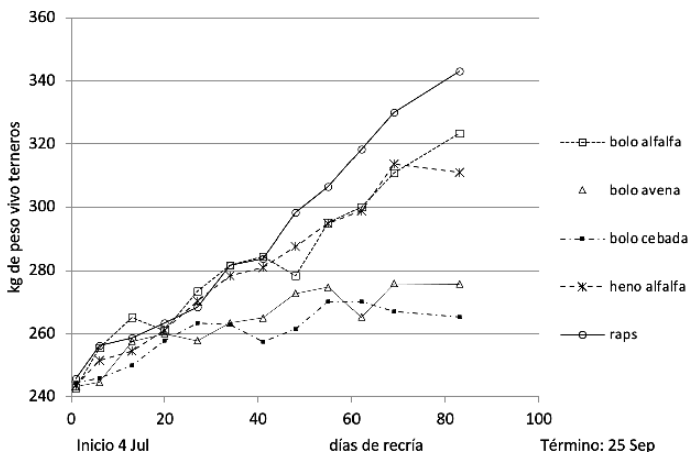


Figura 6.14. Evolución de pesos vivos de terneros en recría invernal, entre julio y septiembre, utilizando cinco diferentes fuentes forrajeras. Valle Simpson. Zona Intermedia, Región de Aysén.

Queda de manifiesto la importancia que tiene el lograr adecuados niveles de valor nutritivo en los forrajes conservados (Figura 6.15). En los cereales utilizados en este experimento, se privilegió el rendimiento final de cosecha (cantidad), con lo que se vio afectado el valor proteico y energético del forraje. Este bajo valor nutritivo no permitió las ganancias de peso necesarias para sistemas más intensivos de recría de terneros. Por otra parte, la incorporación de raps forrajero permitió optar a ganancias de peso superiores a las obtenidas con alfalfa, debido a su valor de energía y proteína (Figura 6.16).



Figura 6.15. Uso de forrajes conservados en alimentación invernal. Valle Simpson, Zona Intermedia de Aysén.



Figura 6.16. Raps forrajero para pastoreo invernal en un sistema de recría. Rebrote de una utilización de verano (disponible para 2º pastoreo). Valle Simpson, Zona Intermedia de Aysén.

Durante el período de recría hubo varios eventos de nieve intensa (Figura 6.17), pero el cultivo de raps resistió adecuadamente, lo que refleja la alta adaptación de este cultivo a las condiciones patagónicas.



Figura 6.17. Raps forrajero luego de un evento de nieve en experimento de pastoreo. Valle Simpson, Zona Intermedia, Región de Aysén.

Se ha demostrado que en las condiciones regionales, el cultivo de raps forrajero puede mantenerse durante el invierno, incluso con condiciones extremas de nieve. Ello hizo que se probara si era posible mantener un cultivo de raps en pie, de modo de poder utilizarlo en primavera, antes del inicio de crecimiento de las praderas.

El experimento estuvo ubicado en el sector de Valle Simpson, en un sector alto (500 msnm), con un cultivo de raps forrajero variedad Goliath, el que fue sembrado muy tardíamente el 26 de enero. Luego de un buen establecimiento del cultivo, se mantuvo en estado vegetativo durante el otoño. Parte del cultivo fue pastoreado en otoño con novillos, lo que fue interrumpido por una fuerte caída de nieve en julio (120 cm), que aplastó completamente el cultivo. En septiembre comenzó a rebrotar y se recuperó en octubre, lo que permitió iniciar el ciclo de pastoreo de primavera.

Se comparó un sistema de avance diario con cerco eléctrico, con otro de avance semanal, con una superficie de pastoreo total similar. Se utilizaron terneras Aberdeen Angus, las que además fueron suplementadas con heno de alfalfa *ad libitum*. El pastoreo se extendió por cinco semanas, hasta inicios de diciembre.

Con una disponibilidad inicial similar de raps para ambos tratamientos (6,2 t MS/ha), equivalente a 2,5 kg MS raps/cabeza/d. En este caso, el raps representó un suplemento verde a la dieta de las terneras, la que se basó en el heno de alfalfa. Las terneras con avance diario consumieron menos heno que las de cambio semanal (6 vs 7,4 kg MS/d) y tuvieron una utilización más completa del cultivo (92 % vs 78 %), con menos daño de pisoteo en general. Las terneras tuvieron pesos finales similares, aunque las ganancias de peso tendieron a ser algo superiores en el grupo de avance semanal (1,15 vs 1,04 kg/d), sin diferencias significativas.

Otra aplicación del raps forrajero en sistemas productivos bovinos, es para la alimentación de ganado en crecimiento durante el período estival. Por ejemplo, en terneras que fueron seleccionadas para ser encastadas a temprana edad (15 meses), es muy importante contar con una buena alimentación, que asegure que durante el encaste y posterior inicio de preñez, la hembra continúe creciendo adecuadamente. Una buena crianza en ese período permitirá que la vaquilla preñada llegue con un peso adecuado al parto y no vea comprometida su vida productiva y reproductiva posterior.

Si se planifica adecuadamente la fecha de siembra (fines de octubre o inicios de noviembre), el raps forrajero permite realizar un pastoreo en verano, generalmente después de la primera quincena de enero, en las condiciones de la Zona Intermedia de Aysén. En esta zona, muy frecuentemente hay períodos de déficit hídrico estival, que reducen significativamente la disponibilidad de forraje de las praderas, como también su valor nutritivo. En esa época resulta importante tener forraje de buena calidad y en cantidad suficiente como para sustentar el crecimiento de estos animales en crecimiento, los que además están gestando.

Con ese fin, se evaluó el crecimiento de terneras de 15 meses, sometidas a encaste en el mes de diciembre y con pastoreo de pradera mixta de ballica perenne y trébol blanco hasta mediados de enero, para luego iniciar pastoreo de raps forrajero hasta fines de febrero. El cultivo se pastoreó mediante una franja de avance diario, en que las vaquillas consumían el raps delimitadas por un cerco eléctrico móvil. El resto de la dieta fue heno de alfalfa de buena calidad como aporte de fibra efectiva, el que estaba a libre disposición. Contaban con agua disponible y sales minerales.

El Cuadro 6.6 resume la disponibilidad y utilización del forraje de pastoreo. La disponibilidad promedio total fue de 3,4 t MS/ha durante el período de pastoreo, que duró aproximadamente 30 días. Los animales tuvieron un período de acostumbramiento previo de 1 semana. El raps forrajero representaba en promedio el 64 % del forraje verde disponible, mientras que el resto estaba compuesto de gramíneas y especies malezas, especialmente diente de león y otras especies malezas de hoja ancha. La utilización promedio en raps fue de 67 %, algo superior en hojas (70 %) que en tallos (63 %). La utilización promedio del cultivo forrajero y especies acompañantes fue de 69 %.

Cuadro 6.6. Disponibilidad, residuo y utilización de raps forrajero utilizado por terneras en pastoreo durante el verano. INIA Tamel Aike, Valle Simpson, Región de Aysén.

		Hojas	Tallos	Total raps	Gram	Malezas	Total
Disponibilidad	kg MS/ha	1.730	1.754	3.484	514	1.430	5.428
Residuo	kg MS/ha	511	656	1.166	83	463	1.712
Consumo aparente	kg MS/ha	1.219	1.098	2.317	431	967	3.716
Utilización	%	70,5	62,6	66,5 %	83,9 %	67,6 %	68,5

En la Figura 6.18 se observa que las vaquillas venían con una tasa de crecimiento de 770 g/d en la pradera, pero al cambiarse a pastorear un cultivo de raps forrajero su tasa se duplicó, alcanzando en promedio los 1.550 g/d.



Figura 6.18. Engorda de terneras encastadas a los 15 meses (diciembre) para mantener elevadas tasas de crecimiento (kg peso vivo/d) durante el verano. Combina pastoreo de praderas, raps forrajero (variedad Goliath) y trigo vegetativo. Valle Simpson, Región de Aysén.

Otro aspecto que se ha evaluado es el uso de raps forrajero en la fase de terminación de novillos gordos destinados a mercado. En la Zona Intermedia de Aysén, los novillos que han llegado a la última fase de su engorda a principios de otoño se encuentran habitualmente con praderas que están en franca declinación en disponibilidad y valor nutritivo. Ello obliga a que los productores deban comercializar rápidamente su ganado, cuando no se tienen recursos forrajeros adecuados para mantenerlos en el predio a la espera de mejores condiciones de comercialización y/o transporte.

Los novillos, que muchas veces han estado pastoreando praderas naturalizadas fertilizadas (PNF) de buen valor nutritivo, logran elevadas tasas de crecimiento (superiores a 1,5 kg/d). Sin embargo, hacia fines de verano pueden producirse caídas en la cantidad y calidad del forraje, que pueden poner en riesgo la finalización oportuna de los animales. Con el objetivo de evaluar recursos de finalización de novillos en otoño, se probaron dos recursos disponibles como alfalfa de pastoreo y raps forrajero, desde inicios de febrero, hasta mediados de marzo.

En este caso particular, se trató de ver si era posible uniformar el lote de venta de novillos, dando una alimentación preferencial a través del cultivo de raps a aquellos de menor peso (PNF+raps), mientras los más pesados pasaron a pastoreo de rebrote de alfalfa (PNF+alfalfa). Tanto la alfalfa como el raps fueron pastoreados en franjas de movimiento diario según disponibilidad. Los animales pastoreando raps forrajero tuvieron heno disponible para equilibrar deficiencias de fibra efectiva. Los novillos eran híbridos de razas de carne (Aberdeen Angus x Hereford).

El Cuadro 6.7 muestra la disponibilidad de raps forrajero y especies acompañantes. Debe considerarse que este es un rebrote de verano, producto de una utilización anterior. Las disponibilidades de raps forrajero no fueron muy elevadas, existiendo además una gran variabilidad en el potrero, desde algo más de 1.000 kg MS/ha hasta 3.000 kg MS/ha, dependiendo del sector. Además del raps igualmente existían malezas y gramíneas acompañantes, con lo que la disponibilidad total fluctuó entre casi 1.900 kg MS/ha hasta 4.300 kg MS/ha. Con todo, la utilización del forraje fue muy alta, con bajos residuos y un aprovechamiento de entre 82-95 % del forraje disponible.

Cuadro 6.7. Disponibilidad de materia seca (kg MS/ha) en potrero de raps forrajero y eficiencia de utilización a pastoreo, por novillos en etapa de finalización a fines de verano.

Fecha	02 feb	07 feb	15 feb	22 feb	01 mar	09 mar	16 mar
MS Raps	1032	1138	1331	2002	2699	3026	1430
MS resto	839	819	1738	2236	1161	598	410
MS total	1871	1956	3069	4237	3861	36624	1840
MS residuo	332	307	198	207	177	183	212
% utilización	82 %	84 %	94 %	95 %	95 %	95 %	88 %

La Figura 6.18 muestra las curvas de crecimiento de los novillos en los grupos PNF+raps y PNF+alfalfa, incluyendo la etapa en pradera naturalizada y posterior cambio a raps o alfalfa. Luego de la recría invernal, los novillos ingresaron a la pradera naturalizada fertilizada con promedios de peso vivo de 293 kg (grupo que iría a raps, con peso inicial más bajo) y 319 kg (grupo que iría a alfalfa posteriormente, con mayor peso vivo). A fines de enero, al terminar su pastoreo en PNF (día 127), los pesos vivos eran de 425 kg y 457 kg, respectivamente. Las ganancias de peso promedio desde el peso inicial en septiembre hasta fines de enero (127 d) fueron similares, con 1.039 g/d en el primer grupo y de 1.087 g/d en el segundo. Sin embargo, en el período de febrero hasta mediados de marzo (63 d), las ganancias de peso vivo fueron de 1.438 g/d en raps forrajero y de 1.146 g/d en alfalfa, con un peso final similar de 495 y 513 kg, respectivamente.

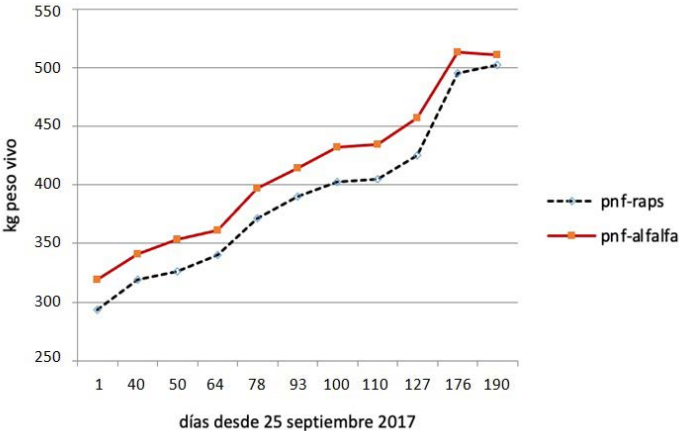


Figura 6.19. Evolución del peso vivo de novillos en pradera naturalizada fertilizada y posterior pastoreo de raps forrajero o alfalfa.

El contar con recursos forrajeros alternativos para el período de finalización de novillos, es estratégico frente a condiciones de déficit de crecimiento en la pradera naturalizada fertilizada (por ejemplo en años con déficit hídrico estival). Tanto el raps forrajero como la alfalfa pueden sustentar adecuadamente ese período con tasas de crecimiento adecuadas.

La estacionalidad productiva en bovinos de carne, puede ser manejada con una diversidad mayor de recursos forrajeros y una planificación adecuada de los balances forrajeros en los predios. Se debe aumentar la producción forrajera en

cantidad y calidad, ya que ella determina la capacidad de poder realizar recrias y engordas eficientes y económicamente rentables. También debe lograrse altos niveles de utilización del forraje, ya que ello introduce factores de eficiencia, considerando que la alimentación es el ítem más significativo en estos sistemas productivos.

Los cultivos de BF presentan plasticidad en cuanto a su época de siembra y utilización, que puede ser acomodada de acuerdo a los requerimientos estratégicos de cada zona o condición particular de un predio. Estas especies tienen potencial de entregar materia seca en cantidad y calidad en períodos en que la pradera aún no ofrece disponibilidad adecuada.

Estas alternativas forrajeras se adecúan también para su uso en períodos críticos, particularmente aquellos relacionados con la sequía estival, situación cada vez más frecuente en la zona intermedia de Aysén. Enfrentar estos períodos con fuentes forrajeras que generen tasas de crecimiento adecuadas en el ganado, son fundamentales para combatir la estacionalidad productiva, con miras a tener ganado gordo en épocas no tradicionales del año.